

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 05-238765

(43) Date of publication of application : 17.09.1993

(51) Int.CI. C03B 19/02

(21) Application number : 04-041847 (71) Applicant : SUMITOMO HEAVY IND LTD

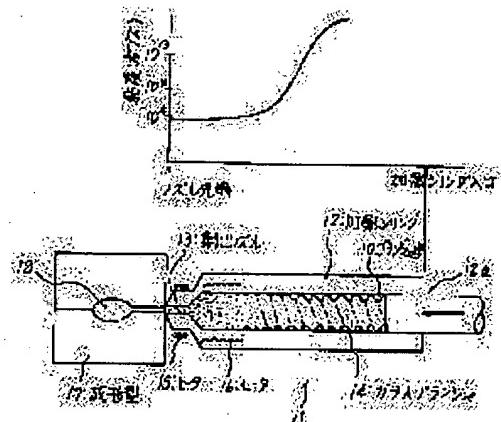
(22) Date of filing : 28.02.1992 (72) Inventor : MAEDA SHUHEI

(54) MOLDING METHOD, SELF-CONSUMPTION TYPE PLUNGER TO BE USED THEREIN AND MOLDING DEVICE

(57) Abstract:

PURPOSE: To prevent the damage to the molding device and to improve the quality of the final product.

CONSTITUTION: Grooved are formed on the surface of the circular cylindrical self-consumption type plunger formed of a molding material. This self-consumption type plunger is inserted in a pressurized state into a heating cylinder 12. The self-consumption type plunger itself is melted by advancing the self-consumption type plunger, by which the molding material in a molten state is injected from an injection nozzle 13 and is packed into a mold 17. The tendency of the molding material to deformation in the intermediate part of the self-consumption type plunger is absorbed by the grooves and, therefore, the galling of the inside wall of the heating cylinder is prevented. The tendency of the molding material to the deformation in the intermediate part of the self-consumption type plunger is relieved backward and is absorbed by forming the above-mentioned grooves as the spiral grooves formed spirally along the axial direction of the self-consumption type plunger.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-238765

(43)公開日 平成5年(1993)9月17日

(51)Int.Cl.
C 03 B 19/02

識別記号 庁内整理番号
7038-4G

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数5(全8頁)

(21)出願番号

特願平4-41847

(22)出願日

平成4年(1992)2月28日

(71)出願人 000002107

住友重機械工業株式会社

東京都千代田区大手町二丁目2番1号

(72)発明者 前田 修平

神奈川県平塚市夕陽ヶ丘63番30号 住友重
機械工業株式会社平塚研究所内

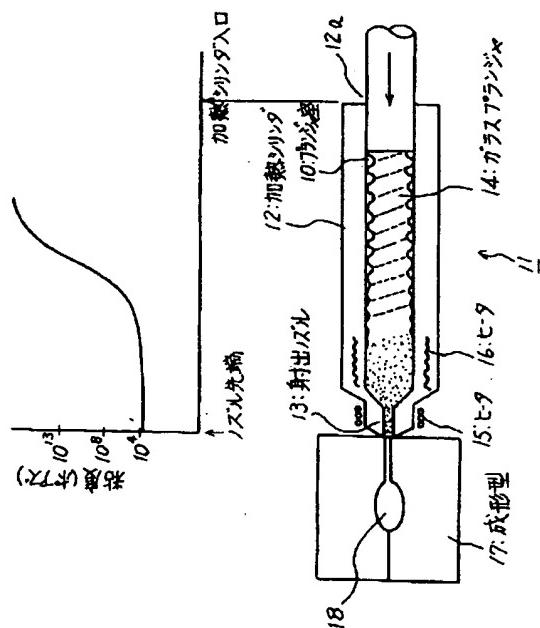
(74)代理人 弁理士 川合 誠 (外3名)

(54)【発明の名称】 成形方法、それに使用される自己消耗型プランジャ及び成形装置

(57)【要約】

【目的】成形装置を損傷する事なく、しかも、最終製品の品質を向上させる。

【構成】成形材料で形成された円柱状の自己消耗型プランジャの表面に溝が形成され、該自己消耗型プランジャが加熱シリンダ12内に加圧状態で挿入され、該自己消耗型プランジャを前進させることによって、自己消耗型プランジャ自体を溶融させ、溶融状態の成形材料を射出ノズル13から射出して、成形型17内に充填する。自己消耗型プランジャの中間部分において成形材料が変形しようとするのを溝によって吸収することができる。加熱シリンダの内壁にかじりが発生するのを防止することができる。前記溝を、自己消耗型プランジャの軸方向に沿って螺旋状に形成された螺旋溝とすると、自己消耗型プランジャの中間部分において成形材料が変形しようとするのを、後方に逃がして吸収することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 (a) 成形材料で形成され、表面に溝を有する円柱状の自己消耗型プランジャを加熱シリンダ内に加圧状態で挿入し、(b) 前記自己消耗型プランジャを、その先端側ほど温度が高くなるように温度勾配を設けて加熱して、先端側を溶融状態とし、前記加熱シリンダの入口側を固化状態とし、(c) 前記自己消耗型プランジャを前進させることによって溶融状態の成形材料を加熱シリンダの先端に配設された射出ノズルから射出させ、成形型内に充填することを特徴とする成形方法。

【請求項2】 前記溝は、自己消耗型プランジャの軸方向に沿って螺旋状に形成された螺旋溝である請求項1記載の成形方法。

【請求項3】 (a) 円柱状の成形材料で形成され、軸方向に沿って螺旋状に形成された螺旋溝を表面に有する自己消耗型プランジャを加熱シリンダ内に加圧状態で挿入し、(b) 前記自己消耗型プランジャを、その先端側ほど温度が高くなるように温度勾配を設けて加熱して、先端側を溶融状態とし、前記加熱シリンダの入口側を固化状態とし、(c) 前記自己消耗型プランジャを前進させることによって溶融状態の成形材料を加熱シリンダの先端に配設された射出ノズルから射出させ、成形型内に充填するとともに、(d) 前記加熱シリンダ内の設定箇所に冷却ガスを供給し、前記螺旋溝に沿って送ることによって自己消耗型プランジャを冷却し、他の設定箇所から排出させることを特徴とする成形方法。

【請求項4】 円柱状の成形材料で形成され、軸方向に沿って螺旋状に形成された螺旋溝を表面に有する自己消耗型プランジャ。

【請求項5】 (a) 加熱シリンダと、(b) 該加熱シリンダの先端に形成された射出ノズルと、(c) 前記加熱シリンダの内部に形成されるプランジャ室と、(d) 該プランジャ室に自己消耗型プランジャを加圧状態で挿入する手段と、(e) 前記射出ノズル及び前記加熱シリンダの射出ノズル近傍を加熱する加熱手段と、(f) 前記プランジャ室内に開口して、冷却ガスを供給する冷却ガス入口と、(g) 前記プランジャ室内に開口して、冷却ガスを排出する冷却ガス出口を有することを特徴とする成形装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、成形方法、それに使用される自己消耗型プランジャ及び成形装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、溶融状態のガラスからガラス製光学素子、例えばガラスレンズを成形する場合、加熱され、軟化した状態のガラス塊をプレスし、予備成形体（ガラスブランク）を作り、これを研削し、研磨して所望の最終形状とする成形方法が提供されている。

【0003】 ところが、前記成形方法においては、予備成形体の外表面の品質がしばしば低下するため、あらかじめ削り代を考慮して予備成形体を大きめに作る必要がある。また、研削や研磨の工程が複雑であり、手間がかかるためコストが高くなってしまう。これに対して、最終的な研削や研磨の工程を省略することができる成形方法が提供されている。

【0004】 例えば、リヒートプレス法においては、あらかじめ溶融させ、固化させたガラスを必要量だけ切断し、研削などを施して所定の形状のガラス予備成形品

（ブリフォーム）を成形し、該ガラス予備成形品を高精度の成形面形状を有する成形型内に入れて高温で加熱しながら加圧するようしている。ところが、最終製品として要求されるガラスレンズの面精度及び寸法精度を達成するためには、ガラス予備成形品の重量を十分に調整するとともに、研削などの工程において十分な仕上げを行う必要があり、前記ガラス予備成形品を成形する作業が煩わしく、コストが高くなってしまう。

【0005】 また、ダイレクトプレス法においては、流出オリフィスから流出され、又は押し出された溶融状態のガラスによってガラス流を形成し、該ガラス流を必要量だけ切断刃によって切断し、成形型内に直接落下させるか、シートを介して投入させるようになっている。前記成形型は左右に一対設けられ、溶融状態のガラスは両側から直接挟み込まれ、加圧される（特開平1-203234号公報参照）。

【0006】 前記ダイレクトプレス法においては、前記ガラス流を切断する場合に通常一对の切断刃が用いられる。したがって、ガラスの粘度（ $10^3 \sim 10^5$ ポアズ）が適正でないと最終製品の品質が低下してしまう。すなわち、粘度が高い場合には、切断されたガラス流の先端や後端に、不均一な切断跡（シャーマーク）が発生し、最終製品に欠陥として残留してしまい、逆に粘度が低い場合には、容易に切断することができなくなってしまう。

【0007】 また、最近の光学用のガラスレンズに用いられるガラスは、失透現象（不透明化）が容易に発生してしまう組成のものが多いため、供給するガラスの粘度を低くする必要がある。ところが、低粘度のガラスを直接成形型内に投入すると、折れ込みなどの欠陥が発生したり、不均質になったりする。そして、左右に設けられた一対の成形型で直接挟み込むようになっているため、切断した欠陥部分を避けて加圧することができるが、品質を安定させて成形するためにはガラスの粘度を厳密に制御する必要があり、ガラスの供給が極めて困難になるだけでなく、ガラスを加圧するための機構が必要となる。

【0008】 さらに、ガラスは成形型内に多めに供給されるため、成形型から余分なガラスがはみ出される。したがって、はみ出したガラスを除去するための機構も必

要となり、成形型構造が非常に複雑なものとなる。そこで、成形型を移動させることによってガラスを加圧するのではなく、成形型のキャビティ内に溶融したガラス（以下、「溶融ガラス」という。）を加圧状態で充填するようにした方法が提供されている（特開昭49-81419号公報、特開平1-249630号公報参照）。【0009】この場合、成形型に設けたキャビティ内に溶融ガラスを加圧状態で充填し、ガラスが固化する際の収縮に伴うひびきを補うため、ガラスが固化するまで加圧が続けられるようになっている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記従来の成形方法においては、プランジャなどによって溶融ガラスを加圧するようしているため、成形型内に溶融ガラスを供給する際に、細径の湯道で早く固化してしまう。したがって、プランジャによる加圧力が十分に伝達されず、十分な面精度及び寸法精度を確保することができず、品質が低下してしまう。

【0011】また、プランジャを溶融ガラスと接触させた状態で加熱シリンダ内を摺動させる構造になっているため、プランジャやシリンダが浸食されたり、摩耗したり、かじりが発生したりして溶融ガラスを長期間安定して供給するのが困難である。本発明は、前記従来の成形方法の問題点を解決して、機構や工程を複雑にすることなく、モールド成形法によって連続的に成形することができ、成形装置を損傷する事がない、しかも、最終製品の品質を向上させることができる成形方法、それに使用される自己消耗型プランジャ及び成形装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】そのために、本発明の成形方法においては、成形材料で形成され、表面に溝を有する円柱状の自己消耗型プランジャを加熱シリンダ内に加圧状態で挿入し、前記自己消耗型プランジャを、その先端側ほど温度が高くなるように温度勾配を設けて加熱し、該自己消耗型プランジャの先端側を溶融状態とし、前記加熱シリンダの入口側を固化状態とする。

【0013】そして、前記自己消耗型プランジャを前進させることによって溶融状態の成形材料を加熱シリンダの先端に配設された射出ノズルから射出させ、成形型内に充填する。前記溝は、自己消耗型プランジャの軸方向に沿って螺旋状に形成された螺旋溝とすることができる。この場合、前記加熱シリンダ内の設定箇所に冷却ガスを供給し、前記螺旋溝に沿って送ることによって自己消耗型プランジャを冷却し、他の設定箇所から排出させないようにする。

【0014】また、本発明の成形装置は、加熱シリンダと、該加熱シリンダの先端に形成された射出ノズルと、前記加熱シリンダの内部に形成されるプランジャ室を有し、該プランジャ室に自己消耗型プランジャが加圧状態

で挿入されるようになっている。そして、前記射出ノズル及び前記加熱シリンダの射出ノズル近傍を加熱する加熱手段が設けられ、前記プランジャ室内に開口して冷却ガス入口及び冷却ガス出口が設けられる。

【0015】

【作用】本発明によれば、前記のように成形材料で形成された円柱状の自己消耗型プランジャの表面に溝が形成され、該自己消耗型プランジャが加熱シリンダ内に加圧状態で挿入される。前記自己消耗型プランジャは、その先端側ほど温度が高くなるように温度勾配を設けて加熱し、該自己消耗型プランジャの先端側を溶融状態とし、前記加熱シリンダの入口側を固化状態とする。

【0016】そして、前記自己消耗型プランジャを前進させることによって、自己消耗型プランジャ自体が溶融し、溶融状態の成形材料は加熱シリンダの先端に配設された射出ノズルから射出され、成形型内に充填される。前記溝は、自己消耗型プランジャの中間部分の成形材料が変形しようとするのを吸収する。

【0017】前記溝は、自己消耗型プランジャの軸方向に沿って螺旋状に形成された螺旋溝とができる。その場合、自己消耗型プランジャの中間部分における成形材料の変形を、後方に逃がして吸収する。この場合、前記加熱シリンダ内の設定箇所に冷却ガスを供給し、前記螺旋溝に沿って送ることによって自己消耗型プランジャを冷却し、他の設定箇所から排出せざるようにすると、変形する部分を小さくすることができる。

【0018】そして、本発明の成形装置は、加熱シリンダと、該加熱シリンダの先端に形成された射出ノズルと、前記加熱シリンダの内部に形成されるプランジャ室

30 を有し、該プランジャ室に自己消耗型プランジャが加圧状態で挿入されるようになっている。そして、前記射出ノズル及び前記加熱シリンダの射出ノズル近傍を加熱する加熱手段が設けられ、該加熱手段によって自己消耗型プランジャの先端部分が溶融させられる。また、前記プランジャ室内に開口して冷却ガス入口及び冷却ガス出口が設けられ、前記冷却ガス入口から供給した冷却ガスによって自己消耗型プランジャの中間部分を冷却することができる。

【0019】

40 【実施例】以下、本発明の実施例について図面を参照しながら詳細に説明する。本実施例においては、成形材料としてガラスを使用するものについて説明する。図1は本発明の成形方法の概念図である。図において、1-1は溶融・射出部であり、該溶融・射出部1-1は加熱シリンダ1-2及び加熱シリンダ1-2の先端に設けられた射出ノズル1-3から成っていて、加熱シリンダ1-2内にプランジャ室1-0が形成される。前記溶融・射出部1-1は図示しないプランジャ加圧装置部に接続されていて、該プランジャ加圧装置部は、プランジャ室1-0内に自己消耗型プランジャ、例えばガラスプランジャ1-4を加圧状態で

挿入する。

【0020】該ガラスプランジャー14は自己消耗型のガラスで形成され、それ自体が溶融されて消費されるとともに、溶融ガラスを加圧するためのプランジャーとして機能する。前記プランジャー加圧装置部は、油圧や空気圧を利用するものの、電気式、電磁気式、機械式のいずれの駆動装置を利用してもよい。一般的に、ガラスは温度変化に対応して数ボアズから 10^{10} ボアズ程度の広範囲の粘度変化を示す。そこで、前記射出ノズル13の外周にヒータ15を、加熱シリンドラ12の内部の射出ノズル13の近傍にヒータ16を配設して、加熱シリンドラ入口12aから射出ノズル13の近傍に向けて温度が上昇するよう温度勾配を形成している。

【0021】したがって、前記ガラスプランジャー14は、射出ノズル13の近傍の先端部の粘度が低く 10^3 ボアズ以下（好ましくは $10^2 \sim 10^4$ ボアズ）となるように、加熱シリンドラ入口12aの近傍の粘度が高く 10^{13} ボアズ以上となるように設定し、前記ガラスプランジャー14を加熱シリンドラ12内に加圧状態で挿入する。前記加熱シリンドラ12内において、ガラスプランジャー14はヒータ16によって加熱されて溶融し、溶融ガラスは、射出ノズル13内においてヒータ15によって更に加熱され、ガラスプランジャー14を加圧する力によって射出ノズル13から射出され、成形型17のキャビティ18内に充填される。前記射出ノズル13の近傍は特に冷えやすいので、前記ヒータ15で更に加熱することによって、射出ノズル13内の溶融ガラスが固まって射出ノズル13を閉塞するのを防止している。

【0022】ところで、前記ガラスプランジャー14は、前述したように先端部が溶融されるとともに、加熱シリンドラ入口12aの近傍の根元部分は、溶融ガラスに圧力を加えるために固体状態に維持しておく必要がある。したがって、軸方向に大きな温度勾配が形成される。この状態で前記ガラスプランジャー14を加圧する場合、適正な条件でプランジャー加圧装置部を作動させないと、ガラスプランジャー14の中間部分を構成する半流動体域又は粘弾性体域のガラスが径方向に変形して広がってしまい、加熱シリンドラ12の内壁にかじりが発生してしまう。その場合、溶融ガラスを適正な圧力でキャビティ18内に充填することができない。

【0023】そこで、前記ガラスプランジャー14を円柱状とし、かつ、表面に各種形状の溝などによって凹凸を形成している。図2は本発明の成形方法に使用される自己消耗型プランジャーの第1の例を示す概略図である。図の(a)はガラスプランジャー14の斜視図、(b)はガラスプランジャー14の断面図である。

【0024】図において、14はガラスプランジャー、21は該ガラスプランジャー14の周囲に形成された断面が矩形の環状溝である。該環状溝21は、ガラスプランジャー14の軸方向に多数形成されている。前記環状溝21

をガラスプランジャー14の表面に形成することによって、ガラスプランジャー14の中間部分が径方向に変形しようとするのを環状溝21で吸収し、かじりが発生するのを防止することができる。

【0025】図3は本発明の成形方法に使用される自己消耗型プランジャーの第2の例を示す概略図である。図の(a)はガラスプランジャー14の斜視図、(b)はガラスプランジャー14の断面図である。図において、14はガラスプランジャー、22は該ガラスプランジャー14の周囲に形成された環状溝である。該環状溝22は、図2のように断面が矩形ではなく、滑らかな波形にしてある。

【0026】図2のガラスプランジャー14の場合、環状溝21の断面が矩形であるため、変形の仕方によって溶融ガラス内に気泡を巻き込むことがある。図3のガラスプランジャー14のように環状溝22の断面を滑らかな波形にすると、気泡の巻込みを防止することができる。図4は本発明の成形方法に使用される自己消耗型プランジャーの第3の例を示す概略図である。図の(a)はガラスプランジャー14の斜視図、(b)はガラスプランジャー14の断面図である。

【0027】図において、14はガラスプランジャー、23は該ガラスプランジャー14の周囲に形成された螺旋（らせん）溝である。該螺旋溝23は、図2のように環状ではなく、ガラスプランジャー14の軸方向に沿って螺旋状に形成されているため、ガラスプランジャー14の変形が順次根元部分に逃げるようにになっている。前記環状溝21、22及び螺旋溝23は、幅や深さなどの各寸法が限定されるものではなく、ガラスの組成（粘性特性）、溶融温度、加圧力、ガラスプランジャー14の温度勾配等によって最適な値に設定される。一般的には、幅3~6[m]、深さ1~2[m]が適当である。

【0028】また、前記成形型17（図1）は、キャビティ18、ランナ、ゲート、スラグ溜め等を備えた2分割可能なものを使用しているが、3分割可能なものにしてもよい。また、前記ヒータ15をオン・オフすることによって、射出ノズル13の開閉を行うこともできる。すなわち、ヒータ15をオンにした場合は、射出ノズル13内のガラスは溶融され、その状態で成形型17のキャビティ18内に溶融ガラスを充填し、成形品を保圧することが可能であり、保圧が終了した後、前記ヒータ15をオフにすれば、次の工程の成形品の冷却や最終製品の取出しに移行して射出ノズル13と成形型17が分離しても、射出ノズル13内の溶融ガラスは温度が低下して固化し、射出ノズル13の先端から溶融状態のガラスが自然に流出するのを防止することができる。

【0029】そして、充填される溶融ガラスの溶融状態を良好にするために、前記成形型17内には必要に応じて図示しないヒータを埋設し、成形型温調媒体孔を配設することができる。また、前記成形型17のキャビティ18内に溶融ガラスを充填した後にガラスプランジャー1

4を加圧し続けることによって成形品に保圧をかけて、冷却時にひけが発生するのを防止することができる。

【0030】なお、ガラスの粘度を射出ノズル13の近傍において 10^3 ボアズ以下とし、加熱シリンド入口12aの近傍において 10^{13} ボアズ以上としているが、 10^4 ボアズがガラスの作業点であること、 10^{11} ボアズが徐冷点であることによって設定される。前述したような機能が満たされれば、必ずしも前記値に限定されない。

【0031】加熱シリンド12及び射出ノズル13にはヒータ15、16が配設され、該ヒータ15、16によってガラスプランジャ14を加熱し溶融しているが、ヒータ15、16による電気的加熱に限定されるものではなく、高周波加熱、マイクロ波加熱、プラズマ加熱等の加熱方法を利用することができます。次に、本発明の成形方法における工程について説明する。

【0032】まず、成形しようとする成形材料のガラスで形成されたガラスプランジャ14を加熱シリンド12に組み込み、前記ヒータ15、16を駆動して温度勾配を形成する。そして、射出ノズル13の近傍のガラスの粘度を 10^3 ボアズ以下の成形可能な値とし、加熱シリンド入口12aの近傍のガラスの粘度を 10^{13} ボアズ以上のひずみが発生しない値としておく。

【0033】次に、成形品を得るための成形型17に射出ノズル13の先端を当接した状態で、ガラスプランジャ14を適当な駆動力によって前進させて加圧する。前記加熱シリンド12内の溶融状態のガラスは加圧され、キャビティ18内に充填される。冷却時にひけが発生するのを防止するため、ガラスプランジャ14は適当な時間だけ加圧状態が継続させられ、充填された溶融ガラスが加圧されて保圧が行われる。

【0034】該保圧が完了した後、成形品は成形型17内で冷却され、次に型開きが行われて最終製品が取り出される。必要であれば、徐冷を行うことができる。また、成形型17に成形品が入った状態で長時間の徐冷を行う必要がある場合は、複数個の成形型17を用意しておく、順次成形型17を使用すればよい。

【0035】前記冷却（又は徐冷）を行った後は、当接されていた射出ノズル13が成形型17から分離されるが、その時射出ノズル13の先端をシールしておく必要がある。そこで、射出ノズル13に配設されたヒータ15をオフにして射出ノズル13内の溶融ガラスを固まらせ、射出ノズル13の先端からの流出を防止する。次に、図4のガラスプランジャ14を使用してガラスの成形を行うための成形装置について説明する。

【0036】図5は本発明の成形装置の説明図である。図において、11は溶融・射出部であり、該溶融・射出部11は加熱シリンド12及び射出ノズル13から成っていて、該加熱シリンド12内にプランジャ室10が形成される。前記溶融・射出部11は図示しないプランジ

ヤ加圧装置部に接続されていて、該プランジャ加圧装置部は、プランジャ室10内にガラスプランジャ14を加圧状態で挿入する。該ガラスプランジャ14は自己消耗型のガラスで形成され、それ自体が溶融されて消費されるとともに、溶融ガラスを加圧するためのプランジャとして機能する。

【0037】前記射出ノズル13の外周にヒータ15を配設し、加熱シリンド12の内部の射出ノズル13の近傍にヒータ16を配設して、加熱シリンド入口12aから射出ノズル13の近傍に向けて温度が上昇するように温度勾配を形成している。したがって、前記ガラスプランジャ14は、射出ノズル13の近傍の先端部の粘度が低く 10^3 ボアズ以下（好ましくは $10^3 \sim 10^4$ ボアズ）となるように、加熱シリンド入口12aの近傍の粘度が高く 10^{13} ボアズ以上となるように設定し、前記ガラスプランジャ14を加熱シリンド12内に加圧状態で挿入する。

【0038】前記加熱シリンド12内において、ガラスプランジャ14はヒータ16によって加熱され溶融し、溶融ガラスは、射出ノズル13内においてヒータ15によって更に加熱され、加圧されて射出ノズル13から射出され、成形型17のキャビティ18内に充填される。前記射出ノズル13の近傍は特に冷えやすいので、前記ヒータ15で更に加熱することによって、射出ノズル13内の溶融ガラスが固まって射出ノズル13を閉塞するのを防止している。

【0039】ところで、前記ガラスプランジャ14を押圧する場合、適正な条件でプランジャ加圧装置部を作動させないと、ガラスプランジャ14の中間部分のガラスが、径方向に変形して広がって、加熱シリンド12の内壁にかじりが発生してしまう。その場合、溶融ガラスを適正な圧力でキャビティ18内に充填することができない。

【0040】そこで、本発明の成形装置においては、前記ガラスプランジャ14を円柱状とし、かつ、表面に螺旋溝23（図4）を形成するとともに、該螺旋溝23の断面を滑らかな波形にしている。また、ガラスプランジャ14の根元部分から先端方向に冷却ガスを流し、ガラスプランジャ14の中間部分を強制的に冷却するようしている。

【0041】そのため、前記加熱シリンド12を貫通してプランジャ室10に開口する冷却ガス入口25及び冷却ガス出口26が設けられる。該冷却ガス入口25は、ガラスプランジャ14の根元部分に対応する位置を開口するように、冷却ガス出口26はガラスプランジャ14の中間部分に対応する位置に開口するように形成される。そして、冷却ガス入口25から冷却ガスを供給し、前記螺旋溝23を介して冷却ガス出口26に送り、該冷却ガス出口26から外部に排出するようにしている。その間、冷却ガスはガラスプランジャ14を冷却し、中間

部分の変形を抑制する。

【0042】前記射出ノズル13の近傍にはヒータ16が配設されているので、該ヒータ16と前記冷却ガス出口26間に断熱層28を設け、ヒータ16の熱が冷却ガスに伝達されないようにする。なお、冷却ガスは断熱層28の極近傍から排出させるようになるのが好ましいが、それに限定されるものではなく、根元部分の近傍から変形部分の近傍まで流れるようにならなければよい。

【0043】前記冷却ガスは、一般にArガスのような不活性ガスが好ましく、また、流量などの諸条件は成形条件（特に溶融温度、ガラスの粘性特性等）から決定される。また、29は加熱シリンダ12内の断熱層28の近傍に配設された冷却溝であり、該冷却溝29に冷却媒体を供給することによってガラスプランジャ14を更に冷却することができる。

【0044】このように、ガラスプランジャ14の中間部分のガラスを冷却ガスによって強制的に冷却すると、加熱シリンダ12の内壁にかじりが発生するのを一層抑制することができる。すなわち、図5において、aはガラスを冷却しない場合のガラスプランジャ14の粘度分布を、bはガラスを冷却した場合のガラスプランジャ14の粘度分布を示している。また、cは容易に変形してしまい、加熱シリンダ12の内壁との抵抗が大きく、かじりが発生しやすい粘度領域（約10³～10⁴ボアズ）を示す。

【0045】図に示すように、ガラスを冷却すると、粘度分布がaからbに変化するため、ガラスプランジャ14の前記粘度領域cに対応する部分が小さくなる。したがって、ガラスプランジャ14の中間部分におけるガラスの変形は容易に進展することがなくなり、しかも、変形しようとするのを螺旋溝23で吸収し、かじりが発生するのを防止することができる。

【0046】なお、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々変形することが可能であり、それらを本発明の範囲から排除するものではない。例えば、冷却ガスをガラスプランジャ14の先端から根元部分方向に流すようにしてもよい。

【0047】また、前記実施例においては、ガラスを成形する場合について説明しているが、金属、プラスチック、各種複合材等の成形にも適用することができ、その場合、金属、プラスチック、各種複合材等によって自己消耗型プランジャが形成される。

【0048】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明によれば、成形材料で形成された円柱状の自己消耗型プランジャの表面に溝が形成され、該自己消耗型プランジャが加熱シリンダ内に加圧状態で挿入され、該自己消耗型プランジャを前進させることによって、自己消耗型プランジャ自体を溶融させ、溶融状態の成形材料を射出ノズルから射出して、成形型内に充填する。したがって、成形型内に充填されるまでに成形材料が固化することがないので、成形品の品質を向上させることができる。また、自己消耗型プランジャの中間部分において成形材料が変形しようとするのを溝によって吸収することができるるので、加熱シリンダの内壁にかじりが発生するのを防止することができる。

【0049】前記溝を、自己消耗型プランジャの軸方向に沿って螺旋状に形成された螺旋溝とすると、自己消耗型プランジャの中間部分において成形材料が変形しようとするのを、後方に逃がして吸収することができる。そして、前記加熱シリンダ内の設定箇所に冷却ガスを供給し、前記螺旋溝に沿って送ることによって自己消耗型プランジャを冷却し、他の設定箇所から排出させると、変形する部分を小さくすることができ、かじりの発生を一層防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の成形方法の概念図である。

【図2】本発明の成形方法に使用される自己消耗型プランジャの第1の例を示す概略図である。

【図3】本発明の成形方法に使用される自己消耗型プランジャの第2の例を示す概略図である。

【図4】本発明の成形方法に使用される自己消耗型プランジャの第3の例を示す概略図である。

【図5】本発明の成形装置の説明図である。

【符号の説明】

10 プランジャ室

12 加熱シリンダ

13 射出ノズル

14 ガラスプランジャ

15, 16 ヒータ

17 成形型

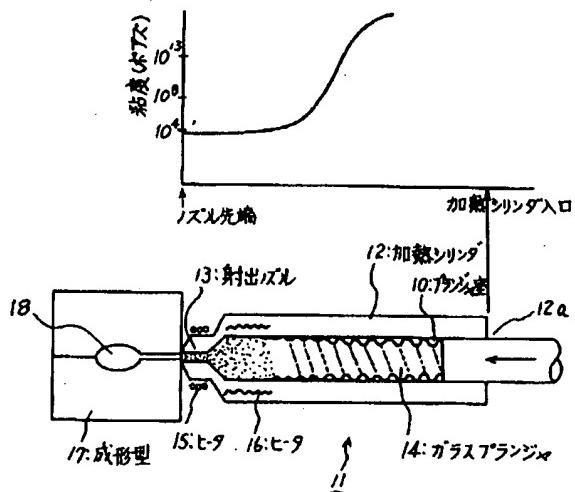
21, 22 環状溝

40 23 螺旋溝

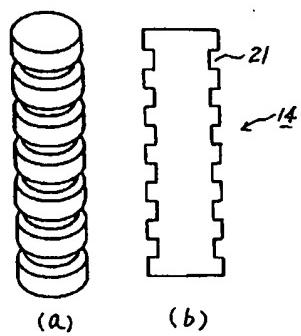
25 冷却ガス入口

26 冷却ガス出口

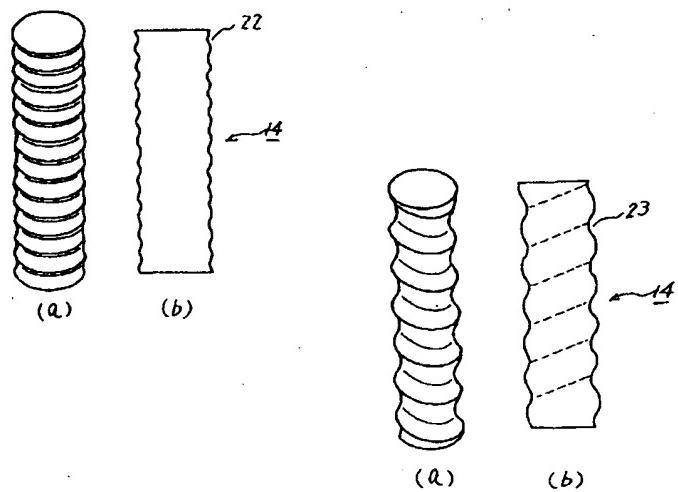
【図1】



【図2】

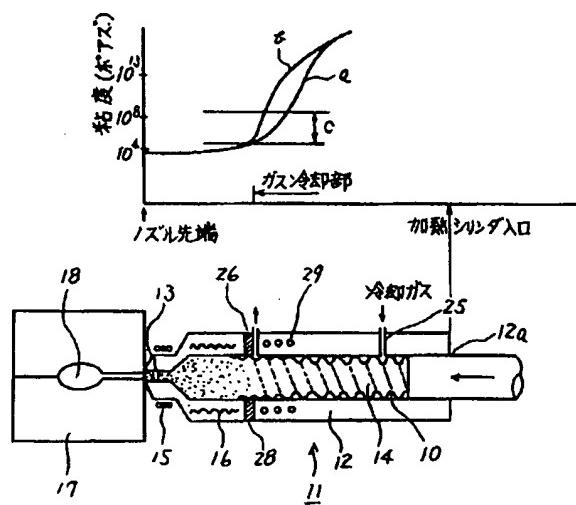


【図3】



【図4】

【図5】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.